



P801398/DE11
Int. Cl.⁶:
F 01 L 1/344

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑧7 EP 0 571 023 B1

⑩ DE 693 07 016 T 2

②1 Deutsches Aktenzeichen:	693 07 016.1
⑧6 Europäisches Aktenzeichen:	93 201 368.3
⑧6 Europäischer Anmeldetag:	12. 5. 93
⑧7 Erstveröffentlichung durch das EPA:	24. 11. 93
⑧7 Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	2. 1. 97
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt:	7. 5. 97

DE 693 07 016 T 2

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

19.05.92 IT PD920086

⑦3 Patentinhaber:

Carraro S.p.A., Campodarsego, Padua, IT

⑦4 Vertreter:

Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,
80331 München

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, SE

⑦2 Erfinder:

Tortul, Renzo, I-34070 S. Pier D'Isonzo (Gorizia), IT

⑤4 Einrichtung zur Veränderung der Steuerzeiten

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 693 07 016 T 2

EP 93 201 368.3-2301
CARRARO S.P.A.

Einrichtung zur Veränderung der Steuerzeiten

5

Die Erfindung bezieht sich auf einen Steuerzeit-Variator zum Ändern der relativen Steuerzeit einer Welle und eines dazugehörenden Antriebs gemäß dem einleitenden Teil von Patentanspruch 1.

10 Solche Variatoren werden bei Brennkraftmaschinen verwendet, um mit der sich im Betrieb befindenden Maschine die Winkeleinstellung der Nockenwelle der Maschine im Verhältnis zur Kurbelwelle zu verändern, um Betriebsparameter, die für die Maschine bestimmt sind, anzupassen.

15 Ein Steuerzeit-Variator, der die zuvor genannten Merkmale aufweist, ist aus der FR-A-2668538 bekannt. Gemäß der in dieser Druckschrift beschriebenen Variator-Struktur sind beide Zufuhrkammern dazu ausgelegt, darin unter Druck stehendes Öl zu empfangen, um damit einen Druck zu erzeugen, der den Kolben jeweils in eine Stellung eines ersten Hubendes und in eine zweite Stellung eines zweiten Hubendes vorspannt.

20

Ein anderer Steuerzeit-Variator mit einem entsprechenden Aufbau ist in der US 5 058 539 offenbart.

25 Ein weiterer Steuerzeit-Variator ist in der EP-A-0 491 410 offenbart, die von demselben Anmelder eingereicht ist. Diese Druckschrift gehört für diese Erfindung zum Stand der Technik nach Art. 54(3) EPÜ und offenbart, daß vorgesehen ist, den ringförmigen Kolben in einer Zwischenstellung zwischen den Stellungen des Hubendes durch Einstellen der Kolbenzufuhrkammer anzuhalten, um über einen geeigneten Zugang, der durch den Kolben selbst auf das Erreichen der gewünschten Zwischenstellung hin nicht abgedeckt ist, zu entladen.

30

Die darin beschriebene Variator-Struktur weist einige potentielle Nachteile auf, die beispielsweise sind, daß dasselbe unter Druck stehende Öl verwendet wird wie zum Schmieren der Brennkraftmaschine, die den Steuerzeit-Variator beinhaltet, wobei
35 es ebenfalls als unter Druck stehendes Medium verwendet wird, um den Kolben zu betätigen.

Wenn der Variator tatsächlich zur Einstellung der zwischenliegenden Zeitsteuerung betätigt wird, stoppt der Kolben quer vor der Entladeöffnung, die teilweise nicht bedeckt bleibt. Der notwendige Zustand für den Kolben, um in der bestimmten Stellung zu stoppen ist, daß der Hydraulikdruck, der dem Kolben durch den Öldruck in der Zuführkammer zugeführt wird, mit dem entgegengerichteten Druck von der Feder, die den Kolben in Richtung der Stellung des ersten Hubendes vorspannt, im Gleichgewicht steht. Im tatsächlichen Gebrauch verursacht diese Teileinstellung der Mittel-Zuführkammer zum Entladen, daß der Druck, der in der Kammer vorherrscht, auf den benötigten Ausgleichswert abfällt.

10

Da aber die Feder vorgesehen ist, um nicht mehr als ein schwacher Widerstand entgegenzustehen, wandert der Kolben somit zur Stellung des zweiten Hubendes und wird nicht auf eine entsprechende Betätigung des Variators hin verlangsamt, wobei die Druckwerte des Mediums, bei denen der zuvor genannte Gleichgewichtszustand eingestellt wird, für diese Zwischenzeitsteuerungs-Einstellung auf niedrige Werte festgelegt sind.

15

Niedrige Druckwerte sind für andere Funktionen nicht akzeptabel, insbesondere zum Schmieren, das ebenfalls von dem Medium durchgeführt wird.

20

Das der Erfindung zugrundeliegende Problem ist, einen Steuerzeit-Variator vorzusehen, der zuläßt, zumindest eine zwischenliegende Steuerzeit-Stellung zwischen den Stellungen der Hubenden, im wesentlichen ohne bedeutenden Einfluß auf den jeweiligen Druck des den Kolben betätigenden Mediums, zu erhalten.

25

Die Lösungsidee, auf der die Erfindung beruht, ist ein teilweises Ausgleichen des Druckes des Mediums in der Zuführkammer, wenn der Kolben einer Zwischenstellung seines Hubs gestoppt werden soll, durch Ablassen von unter Druck stehenden Fluids hinter dem Kolben, um damit einen zusätzlichen parallelen Druck zu dem von der Feder zu erzeugen, die angeordnet ist, um den Kolben in die Stellung des ersten Hubendes vorzuspannen.

30

Diese Lösungsidee ist durch einen Steuerzeit-Variator nach Anspruch 1 eingeführt.

Unter Bezugnahme auf den genannten Stand der Technik ist berücksichtigt, daß FR-A-2668538 und US 5 058 539 nichts vorsieht, um die zwei unter Druck stehenden Kammern für Fluid in Verbindung zu setzen, um den Kolben in einer Zwischenstellung anzuhalten, und daß der Steuerzeit-Variator nach EP-A-0 491 410 mit einer Leitung versehen ist, die

35

sich von der Zuführkammer erstreckt und zu einem offenen Raum führt, der nicht unter Druck gesetzt werden kann, um dem Druck auf dem Kolben aufgrund des Druckes zu widerstehen, der sich in der Zuführkammer ausgebildet hat, um den Kolben in einer Zwischenstellung zwischen den beiden Stellungen der Hubenden zu stoppen.

5

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in den dazugehörigen untergeordneten Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf einige bevorzugte Ausführungsbeispiele davon beschrieben, die mittels eines Beispiels und ohne Beschränkung in den dazugehörigen Zeichnungen erläutert sind, wobei:

10

Fig. 1 bis 3 schematische axiale Ausschnittsansichten sind, die jeweils ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Steuerzeit-Variators mit unterschiedlichen Einstellungen darstellt;

15

Fig. 4 bis 6 schematische Darstellungen von unterschiedlichen Steuerventileinrichtungen für den Steuerzeit-Variator sind, der in den vorhergehenden Figuren mit jeweiligen Einstellungen bei Fig. 1 bis 3 dargestellt ist; und

20

Fig. 7 und 8 sind axiale Ausschnittsansichten eines zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels des Steuerzeit-Variators, der mit entsprechenden Einstellungen wie bei Fig. 2 und 3 dargestellt ist.

25

Mit 1 ist allgemein in Fig. 1 und 3 ein Steuerzeit-Variator dargestellt, der die Erfindung ausführt. Der Variator 1 ist dazu vorgesehen, um auf einem Strukturabschnitt B einer inneren Brennkraftmaschine zwischen ihrer Nockenwelle A und einem Antrieb angeordnet zu sein, der typischerweise von der Zahnriemen-Art ist, von dem eine Riemenschube C dargestellt ist, die das Maschinen-Steuerzeitsystem antreibt.

30

Der Steuerzeit-Variator 1 weist eine Nabe 2 auf, die eine axial gewundene Aufweitung 2a aufweist, durch die die Nabe auf ein Gewindegangende der Kurbelwelle geschraubt ist. Eine axiale Leitung 3 durchdringt die Nabe, die im Gebrauch eine axiale Dehnung einer Öl-Zuführleitung 3a bildet, um Öl oder ein anderes Arbeitsmittel unter Druck zuzuführen, wobei die Leitung 3a sich durch den Maschinenaufbau B und die Nockenwelle A erstreckt. Die Leitung 3 verzweigt in eine Anzahl radialer Verteilungsleitungen 4, um die Steuerzeit-Änderungsfunktion wie nachfolgend beschrieben vorzusehen.

35

Ein ringförmiger Kolben 5 ist über einen zylindrischen Abschnitt der Nabe 2 für eine axial gleitende Bewegung auf dem zylindrischen Nabenabschnitt angepaßt. Dieser Abschnitt ist mit axialen Streifen 6 hergestellt, die zusammen ein geradlinig gestreiftes Profil bestimmen, wobei auf komplementäre Weise ein Kolben 5 an seiner Innenseite vorgesehen ist, der entsprechende Streifen in einem geradlinigen gestreiften Profil bildet, das entsprechend und passend in Eingriff mit den Streifen 6 steht.

Die Kombination aus der Nabe 2 und dem Kolben 5 ist in einem Gehäuse 8 enthalten, das allgemein zylindrische Formen aufweist, wobei zwischen dem Gehäuse 8 und der Nabe 2 ein Raum bestimmt ist, der axial von einer Abdeckung 9 des Gehäuses 8 an seinem einen Ende und mit einem radialen Flansch 10, der an der Basis der Nabe 2 am anderen Ende angeordnet ist, aufläuft. Die Abdeckung 9 bestimmt eine Blindbuchse 9a, die das freie Ende der Nabe 2 aufnimmt. Der Flansch 10 ist fluiddicht oder zumindest eine nicht-leckende Passung im Gehäuse 8, und ist zwischen zwei üblichen Sprengringen 22, 23 gehalten, die in jeweiligen radialen Ringen eingesetzt sind, die entsprechend an der Innenwand des Gehäuses 8 ausgebildet sind, um damit die Nabe 2 axial mit dem Gehäuse zu befestigen.

Die letztere ist an der Innenseite mit einer grob gestuften Spiralzahnung 7 ausgebildet, die in eine komplementäre Zahnung eingreift, die auf der Außenfläche des Kolbens 5 ausgebildet ist.

Mit 15 ist eine Spulenfeder angegeben, die um die Nabe 2 angepaßt ist, und mit ihren Enden an der innenseitigen Schulter 16 auf dem Kolben 5 und dem radialen Flansch 10 auf der Nabe jeweils andrückt.

Die Feder 15 spannt den Kolben 5 konstant in eine Stellung eines ersten Hubendes gegen die Wand der Abdeckung 9 (Fig. 1) vor. Der Kolben 5 ist gegen die Feder 15 in eine entgegengesetzt angeordnete Stellung eines zweiten Hubendes bewegbar, wie nachfolgend beschrieben ist, wo es mit seinem radialen Flansch 11 gegen den Sprengring 22 (Fig. 2) stößt.

Der Raum, der sich zwischen dem Gehäuse 8 und der Nabe 2 erstreckt, ist durch den Kolben 5 in eine erste und in eine zweite ringförmige Kammer mit entsprechend verändertem Volumen aufgeteilt, die jeweils mit 13 und 14 dargestellt sind. Die Zuführleitungen 4 für das unter Druck stehende Arbeitsöl für den Variator 1, öffnen sich

zur ersten Kammer 13. Demgemäß wird diese Kammer 13 auch als Variator-Zuführkammer bezeichnet.

5 Durch den Rand des Gehäuses 8 sind zwei radiale Tore 26, 27 ausgebildet, wobei jedes eine oder mehr Öffnungen radial darin enthält. Das Tor 26 ist neben dem Sprengring 22 angeordnet, so daß es sich zur zweiten Kammer 14 stets öffnet, wogegen das Tor 27 auf dem Gehäuse zwischenliegend angeordnet ist, so daß es im wesentlichen vom radialen Flansch des Kopfes 5 verschlossen ist, wenn letzterer in der bestimmten Zwischenposition gestoppt ist. Dieses Tor 27 wird ebenfalls als das Entladetor für das der ersten Kammer
10 zugeführte Medium bezeichnet und der radiale Flansch 11 dient als Verschlußeinrichtung, um das Öffnen davon entsprechend der Einstellung des Kolbens bezüglich der bestimmten Zwischenposition zu steuern.

15 Das Gehäuse 8 ist an der Stelle der zwei Tore 26 und 27 drehbar in einer Hülse 28 aufgenommen, die mittels eines Lagers 28a bestimmt ist, die für den Variator auf der Motoranordnung B oder mittels eines anderen ringförmigen Elementes, das das Gehäuse in dieser Stellung umgibt, vorgesehen ist. Zwischen dem äußeren Gehäuserand und der Anordnung B sind Dichtungen angebracht, die eine fluiddichte Passung vorsehen. Innerhalb der Hülse 28 ist in der Stellung jedes der Tore 26, 27 eine Rille ausgebildet, die
20 als ein Verteiler zwischen einem entsprechenden der Tore 26, 27 und einer jeweiligen ersten und zweiten Leitung 33, 32 wirkt, die beide mit einer ersten Ventileinrichtung 34 verbunden sind. Die Ventileinrichtung 34 weist ein Gleitsteuerventil auf, das einen Verschluß 34a aufweist, der mit einer Rille 34b ausgebildet ist, die üblich betrieben wird, d.h. über eine Spulenbetätigung 34c.

25 Die Ventileinrichtung 34 ist, während sie inaktiv ist, angeordnet, um über ihre Rille 34b die Leitungen 32, 33 miteinander und mit einer dritten Leitung 35 zu verbinden, die zu einer zweiten Ventileinrichtung 36 führt oder um, während sie betrieben wird, die Leitung 32 alleine mit einer Entladeleitung 37 zu verbinden, wodurch die Leitung 33 abgeschaltet
30 ist.

Die zweite Ventileinrichtung 36 weist ebenfalls ein Gleitsteuerventil auf, das einen Verschluß 36a aufweist, der mit zwei Rillen 36b, 36c ausgebildet ist, der ebenfalls in üblicherweise betrieben wird, wie beispielsweise über eine Spulenbetätigung 36d.

35 Die Ventileinrichtung 36 ist angeordnet, um, während sie unbetätigt ist, eine Quelle für unter Druck stehendes Fluid, das durch eine Leitung 38 dargestellt ist, die in zwei Zweige

38a, 38b aufgeteilt ist, mit der Leitung 35 zu verbinden, die zur ersten Ventileinrichtung führt, wodurch die Leitung 3a mit der Entladeleitung 37 verbunden wird, oder um, während sie betätigt ist, dieselbe Quelle des unter Druck stehenden Fluids, das durch die Leitung 38 dargestellt ist, mit der Leitung 3a zu verbinden.

5

In Fig. 1 ist der Variator in einem ersten Betriebszustand mit dem Kolben 5 betrieben, der gegen die Stellung des ersten Hubendes stößt. Mit dem so angeordneten Variator kann hiermit bei dem ersten Ausführungsbeispiel die Ventileinrichtung 34, 36 eingestellt werden, daß sie unter Druck stehendes Öl in die zweite Kammer 14 zuführt, wodurch auf
10 den Kolben 5 parallel zur Feder 15 ein Druck erzeugt wird. Zu diesem Zweck werden beide Ventileinrichtungen 34, 36 deaktiviert, so daß beide Leitungen 32 und 33 in Verbindung mit der Leitung 38 gesetzt sind. In einer entsprechenden Weise ist die erste Kammer 13 über die Zuführleitung 3 mit der Ladeleitung 37 verbunden.

15 In Fig. 2 ist der Variator 1 in einem zweiten Betriebszustand dargestellt, wobei der Kolben 5 gegen die Stellung des zweiten Hubendes auf der axial gegenüberliegenden Seite vom vorhergehenden Beispiel stößt. Um diesen Zustand zu erzielen werden beide Ventileinrichtungen 34, 36 betätigt, um die erste und zweite Kammer mit der Leitung 38 und die Entladeleitung 37 jeweils zu verbinden. Das Tor 27 und eine damit verbundene
20 Leitung 33 ist durch den Verschluß 34a verschlossen.

In Fig. 3 ist der Variator in einem dritten Betriebszustand dargestellt, in dem der Kolben 5 zwischen den vorangegangenen Stellungen angehalten ist. Um diesen Zustand zu erhalten sind die Ventileinrichtungen 34, 36 jeweils in einem nicht-betätigten und in einem
25 betätigten Zustand, wodurch beide Leitungen 32, 33 in Fluidverbindung gesetzt sind, und gleichzeitig wird unter Druck stehendes Öl in die erste Kammer 13 über die Zuführleitung 3 zugeführt. In diesem Zustand wird der Kolben 5 betätigt, um gegenüber dem Tor 27 sich am ringförmigen Flansch 11 anzuordnen. Solange dieses Tor zur ersten Kammer 13 geöffnet ist, wird jedes dahineinsickernde unter Druck stehende Öl in die zweite Kammer
30 14 geführt, um auf den Kolben 5 eine Druckkraft auszuüben, die zum axialen Druck von der Feder 15 hinzugefügt wird. Folglich wird der Kolben 5 axial bezüglich der Nabe versetzt, bis das Tor 27 durch seinen radialen Flansch 11 verschlossen ist. Der Kolben wird in der Zwischenstellung aufgrund des Gesamtdruckes, der von einer Seite ausgeübt wird gestoppt, der einen Gleichgewichtszustand mit einem Innendruck der Kammer 13
35 und der Leitung 3 erzielt, der gleich der Summe des Druckes ist, der in der zweiten Kammer 14 vorherrscht plus dem benötigten Druck um die Feder 15 auszugleichen.

Es ist weiterhin zu beachten, daß die beschriebene Anordnung in irgendeinem der drei Betriebszustände des Variators 1 zumindest an einem der Tore 26, 27 immer unter Druck stehendes Öl aufweist, um die Hülse 28 geschmiert zu halten.

5 In einem veränderten Ausführungsbeispiel, das schematisch in Fig. 4 bis 6 dargestellt ist, ist die erste und zweite Ventileinrichtung in einem einzigen Ventilkörper enthalten, der allgemein mit 40 bezeichnet ist. Der Körper 40 enthält ein Steuer-Gleitventil, das einen Verschluß 40a aufweist, der mit zwei Rillen 40b, c ausgebildet ist, wobei der Verschluß
10 mit dem Ventilkörper 40 verbundenen Leitungen sind mit denselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 bis 3 bezeichnet, und ihre Verbindungen für die drei unterschiedlichen Stellungen des Verschlusses 40a führen, wie in Fig. 4, 5 und 6 dargestellt ist, dazu, daß der Variator, wie bereits in Verbindung mit dem in Fig. 1, 2 und 3 jeweils dargestellten Ausführungsbeispiel, betrieben wird.

15 In Fig. 7 und 8 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Zeitsteuer-Variators dargestellt. Der Variator ist allgemein mit 100 bezeichnet, und trägt für dieselben Teile dieselben Bezugszeichen, wie in dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel.

20 Der Variator 100 ist mit dem Kolben 5 in der Stellung des zweiten Hubendes (Fig. 7) und in der Zwischenstellung (Fig. 8) dargestellt, wobei verständlich ist, daß in der ersten Stellung der Kolben gegen die Wand der Abdeckung 9 stoßen würde, wie im vorangegangenen Ausführungsbeispiel beschrieben ist.

25 Aus den Unterschieden geht hervor, daß bei diesem Variator 100 die Einrichtung, die die zwei Kammern 13, 14 verbindet, in dem Variator selbst enthalten ist. In diesem Zusammenhang ist der Variator 100 mit einer Ventileinrichtung versehen, die ein Schieberverschluß 101 enthält, der innerhalb eines axialen Sitzes 102 in der Nabe 2
30 bewegbar ist, und für die Betätigung einer Feder 103 vorgesehen ist, deren Enden jeweils zwischen einer Endkappe 104, die auf dem Nabenende in der Hülse 9a aufgenommen ist, zurückgehalten wird, und einer Glockenanordnung 105 wirkt, die an dem entgegenstehenden Verschlußende vorgesehen ist. Somit ist der Verschluß 101 in eine erste Arbeitsstellung (Fig. 7) gegen das Ende des Sitzes 102 vorgespannt, der der
35 Nockenwelle gegenübersteht. Wenn unter Druck stehendes Öl innerhalb der Zuführleitung 3a vorhanden ist, wird es ebenfalls von dem Druck von diesem Medium erfaßt, der dem von der Feder 103 erzeugten Druck entgegengesetzt ist. Mit Druckwerten

oberhalb eines vorbestimmten Schwellenwertes, der auf den Konstruktionsparametern des Verschlusses 101 und der Feder 103 beruht, wird der Verschluß in eine zweite Arbeitsstellung bewegt (Fig. 8) in der er gegen das axial gegenüberliegende Ende des Sitzes 102 stößt. Der Verschluß 101 kann ebenfalls in seine Arbeitsstellung mittels
 5 einiger anderer Bewegungseinrichtungen bewegt werden, wie sie beispielsweise in Verbindung mit den Ausführungsbeispielen nach Fig. 5 und 6 in der zuvor genannten europäischen Patentanmeldung Nr. 91 203 046.7 beschrieben sind.

Die Zuführleitung 3a erstreckt sich in eine axiale Leitung 106 in dem Verschluß 101, der
 10 in radiale Leitungen 108 aufgeteilt ist, die in ständiger Fluidverbindung mit den Leitungen 4 in der Nabe 2 mittels einer Rille 109 stehen.

Das Entladetor 110 für das Medium in der ersten Kammer, über die die zwischenliegende Stopstellung für den Kolben eingestellt ist, ist an dem Auslaß einer ersten Leitung 111
 15 ausgebildet, die zwischen der ersten Kammer 13 und dem Sitz 102 des Verschlusses 101 sich öffnet. Die Lage des Tores ist in entsprechender Weise zum vorhergehenden Beispiel ausgewählt. Eine zweite Leitung 112, die winkelförmig von der Leitung 111 versetzt ist, öffnet ebenfalls in die Nabe 2 zwischen dem Sitz 102 und dem Nabenabschnitt, der zum keilförmigen Abschnitt 6 benachbart ist. Diese erste und zweite Leitung sind jeweils
 20 mittels des Verschlusses 101 verschlossen, der die Stellung in Fig. 7 besetzt, und stehen über eine ringförmige Rille 113 auf dem Verschluß 101 mit letzterem in der Stellung nach Fig. 8 in Fluidverbindung.

Schließlich ist eine Entladeleitung 115 in der Nabe 2 ausgebildet, die radiale
 25 Abzweigungen 116 aufweist, die in die zweite Kammer 14 führt und mittels des Verschlusses 101 abgeschlossen ist, wenn sich dieser in der Stellung nach Fig. 8 befindet.

Es ist zu beachten, daß mit dem beschriebenen Aufbau der Variator 100 steuerbar ist, um den Kolben 5 durch Zuführen von unter Druck stehendem Öl zum Variator unter
 30 Drucksteuerung in die Stellung des zweiten Hubendes zu bringen, um den Verschluß in die zweite Arbeitsstellung nach Fig. 8 zu bewegen. Dies ist dadurch ein vorteilhaftes Merkmal, daß die entsprechende Zwischenzeitgebungseinstellung üblicherweise mit dem Maschinenlauf bei niedriger Drehzahl benötigt ist, und somit mit dem Schmier-Öldruck bei allgemein niedrigem Ausmaß.

35

Unter den grundsätzlichen durch diese Erfindung geleisteten Vorteilen ist, daß sie im wesentlichen eine Stabilität des Druckwertes über das ganze Maschinenschmiersystem,

- unabhängig von mit dem Zeitsteuer-Variator angebrachten Einstellungen, sichert. Zusätzlich zu der Anordnung des ersten Ausführungsbeispiels ist eine geeignete Schmierung der Variator-Haltehülse als Nebenmerkmal erhältlich. Ein weiterer Vorteil der Anordnung des zweiten Ausführungsbeispiels ist der, daß die Ventileinrichtung für
- 5 die zwischenliegende Zeitsteuereinstellung in den Variator integrierbar ist. Der letztere ist vorteilhafterweise durch Druckänderung des Arbeitsmediums angetrieben.

EP 93 201 368.3-2301
CARRARO S.P.A.

Patentansprüche

5

1. Steuerzeit-Variator (1) zum Ändern der relativen Steuerzeit einer Drehwelle (A) und eines dazugehörigen Antriebs mit:

- einer Nabe (2), die zum Verbinden mit der Welle (A) ausgebildet ist, um sich mit dieser zu drehen,

10

- einem Gehäuse (8), das zum Verbinden mit dem Antrieb ausgebildet ist, um sich mit diesem zu drehen,

- einem ringförmigen Raum, der zwischen dem Gehäuse (8) und der Nabe (2) bestimmt ist,

15

- einem ringförmigen Kolben (5), der in dem ringförmigen Raum angeordnet ist, um darin an einer Seite des ringförmigen Kolbens (5) eine erste (13) und eine zweite (14) Zuführkammer für ein unter Druck stehendes Arbeitsmedium zu bestimmen, wobei der Kolben (5) über die Nabe (2) für eine axial translatorische Bewegung darauf angepaßt ist und in dem ringförmigen Raum durch den Betrieb des unter Druck stehenden Mediums von einer Stellung eines ersten Hubendes zu einer Stellung eines zweiten Hubendes gegen die Wirkung einer Federeinrichtung (15) bewegbar ist, die den ringförmigen Kolben (5) gegen die Stellung des ersten Hubendes vorspannt,

20

- Zahnkupplungseinrichtung (6, 7), die zwischen der Nabe (2) und dem ringförmigen Kolben (5) und zwischen dem ringförmigen Kolben (5) und dem Gehäuse (8) angeordnet ist, wodurch eine Veränderung der relativen Winkellage der Nabe (2) und des Gehäuses (8) durch axiales Versetzen des Kolbens (5) bezüglich der Nabe erzeugt wird,

- zumindest einem Entladetor (27; 110), um das Arbeitsmedium aus der ersten Zuführkammer (13) zu entladen,

30

gekennzeichnet durch

eine Verschlusseinrichtung (34a; 101), die am Entladetor vorgesehen ist, und selektiv betätigbar ist, um das Entladetor zu verschließen, um das Entladetor gemäß der Stellung des ringförmigen Kolbens in dem ringförmigen Raum zu steuern, so daß der ringförmige Kolben (5) in zumindest einer Zwischenstellung zu den Stellungen der Hubenden gestoppt ist, und daß es eine Verbindungseinrichtung (32, 33; 111, 112, 113) zwischen dem Entladetor und der zweiten Kammer (14) aufweist, um die Kammern selektiv in Fluid-

35

Verbindung zu setzen, wodurch die zweite Kammer (14) mit dem unter Druck stehenden Arbeitsmedium unter Druck gesetzt wird, das auf eine entsprechende Zeitsteuerungsveränderung hin durch das Entladetor (27; 110) zu der zumindest einen ausgewählten Zwischenstellung des ringförmigen Kolbens entladen wird.

2. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 1, bei dem die Verbindungseinrichtung erste (33) und zweite (32) Leitungen aufweist, die sich jeweils zwischen dem Entladetor (27) und einer ersten Ventileinrichtung (34), und zwischen der ersten Ventileinrichtung (34) und der zweiten Kammer (14) erstreckt, wobei die erste Ventileinrichtung angeordnet ist, um:

- die erste Leitung zu verschließen, um den entsprechenden Variatorbefehl für die Stellung am zweiten Hubende auszuwählen und
- die Kammer in Fluid-Verbindung zu setzen, um den entsprechenden Variatorbefehl für die Zwischenstellung auszuwählen.

3. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 2, bei dem eine zweite Ventileinrichtung (36) vorgesehen ist, und bei der die erste und die zweite Ventileinrichtung angeordnet ist, um das unter Druck stehende Medium der zweiten Kammer zuzuführen, um den entsprechenden Variatorbefehl für die Stellung des ersten Hubendes auszuwählen.

4. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 3, bei dem eine zweite Ventileinrichtung (36) angeordnet ist, um abwechselnd jeweils eine Quelle des unter Druck stehenden Mediums mit der Variatorzuführkammer und der ersten Ventileinrichtung (34) auf den entsprechenden benötigten Variatorbefehl für die Stellung am ersten Hubendes hin, jeweils zu verbinden.

5. Steuerzeit-Variator nach einem der Ansprüche 3 oder 4, bei dem die erste und zweite Ventileinrichtung in ein einziges Ventilgehäuse integriert sind.

6. Steuerzeit-Variator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Entladetor der Zuführkammer zur Gehäuseaußenseite offen ist.

7. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 6, bei dem das Gehäuse an der Stelle des Tors drehbar in einer Buchse aufgenommen ist, bei dem das Arbeitsmedium Schmieröl ist, und bei dem das Tor eine Schmierstoffzuführleitung zum

Schmieren der Buchse bildet.

8. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 7, bei dem ein zweites Tor zwischen der zweiten Kammer und der Buchse zur Gehäuseaußenseite offen ist, wobei einer oder beide der Tore eine Schmierstoffzuführleitung zum Schmieren der Buchse bilden.

9. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 1, bei dem die Verbindungseinrichtung zwischen den Kammern im Variator integriert ist.

10. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 9, bei dem die Verbindungseinrichtung aufweist:

- einen Gleitverschluß, der an einem entsprechenden Sitz auf der Nabe angeordnet ist,
- eine erste Leitung, die sich in der Nabe zwischen dem Entladator und dem Sitz erstreckt, um mit dem Verschluß selektiv zu schließen, mit letzterem in einer ersten Arbeitsstellung,
- eine zweite Leitung, die sich in der Nabe vom Sitz erstreckt, um die erste Leitung mit der zweiten Kammer mit dem Verschluß in einer zweiten Arbeitsstellung in Fluid-Verbindung zu setzen,
- einer Federeinrichtung, die den Verschluß zur ersten Arbeitsstellung hin vorspannt, und
- einer Bewegungseinrichtung, um den Verschluß gegen die Federkraft in die zweite Arbeitsstellung zu bewegen.

11. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 10, mit einer Arbeitsmedium-Entladeleitung, die sich in der Nabe erstreckt und mit zumindest einer Abzweigung versehen ist, die sich in die zweite Kammer erstreckt, wobei zumindest eine Abzweigung verschlossen ist, wenn der Verschluß seine zweite Arbeitsstellung einnimmt.

12. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 10, bei dem das Medium in die Zuführkammer mit zumindest zwei getrennten Druckpegeln zugeführt wird, wobei der Verschluß in seinem jeweiligen Sitz einen Kolben bestimmt, der dem Hydraulikdruck ausgesetzt ist, um die Bewegungseinrichtung vorzudehen.

13. Steuerzeit-Variator nach Anspruch 9, bei dem die Verbindungseinrichtung

derart ist, daß der Kolben in die Stellung des zweiten Hubendes bewegt wird, wenn er einem ersten Druckpegel des Mediums ausgesetzt ist, und in die Zwischenstellung bewegt wird, wenn er einem zweiten Druckpegel des Mediums oberhalb des ersten Pegels ausgesetzt ist.

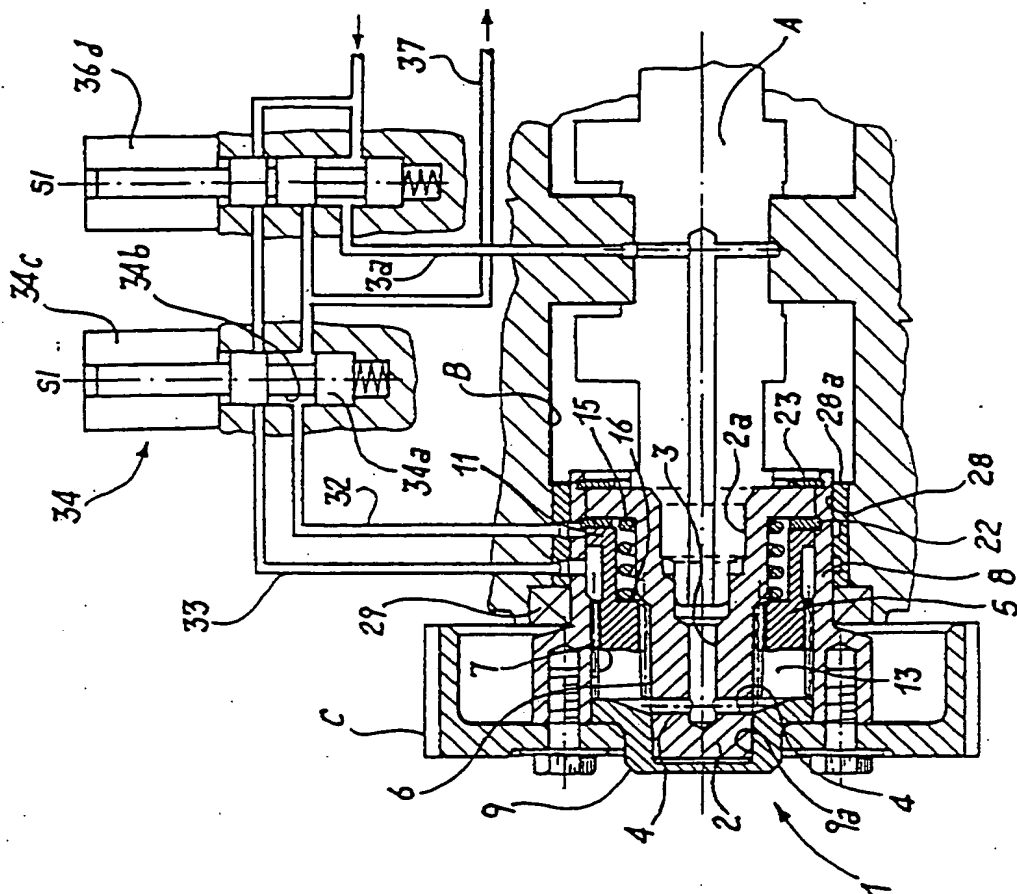


Fig. 2

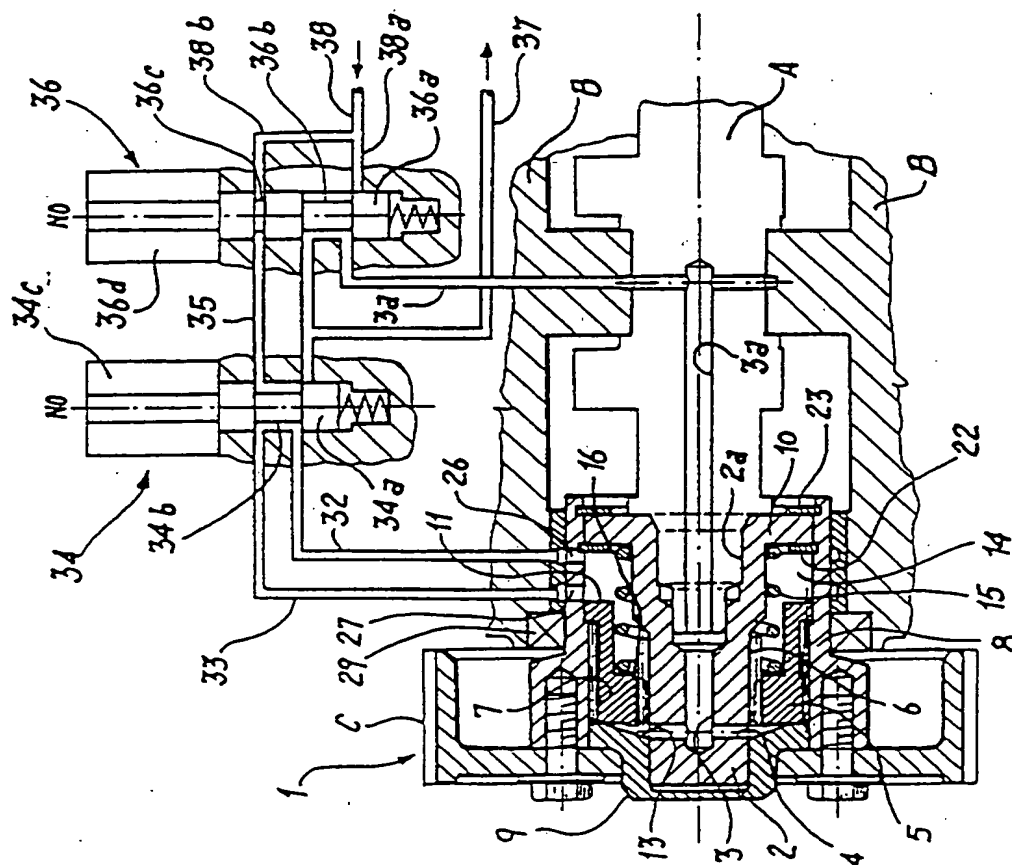


Fig. 1

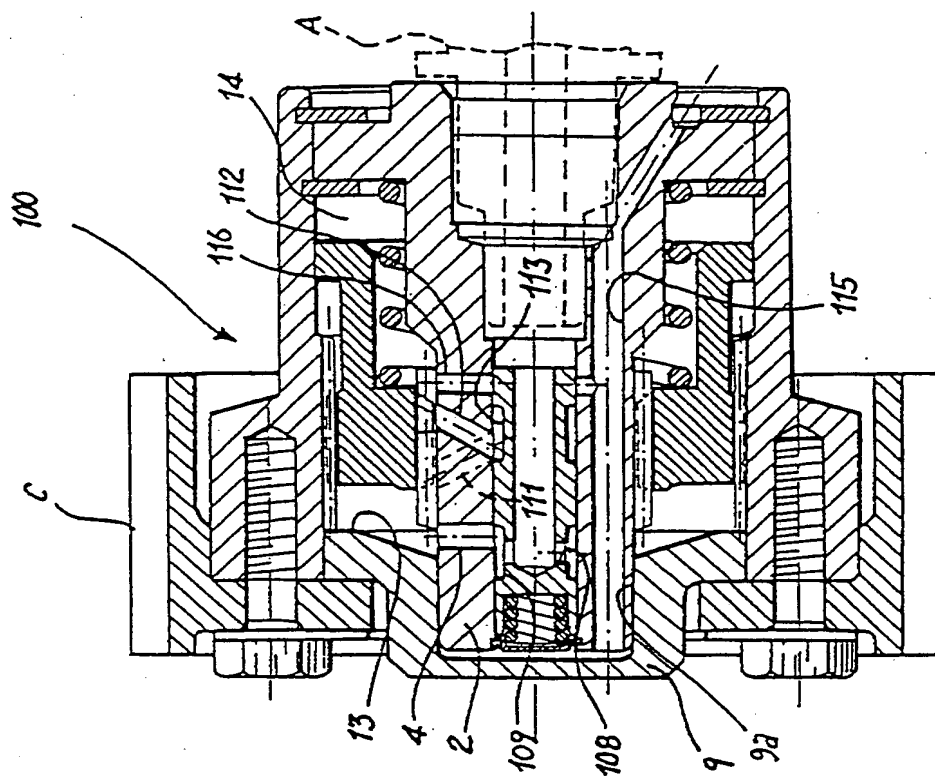


Fig. 8

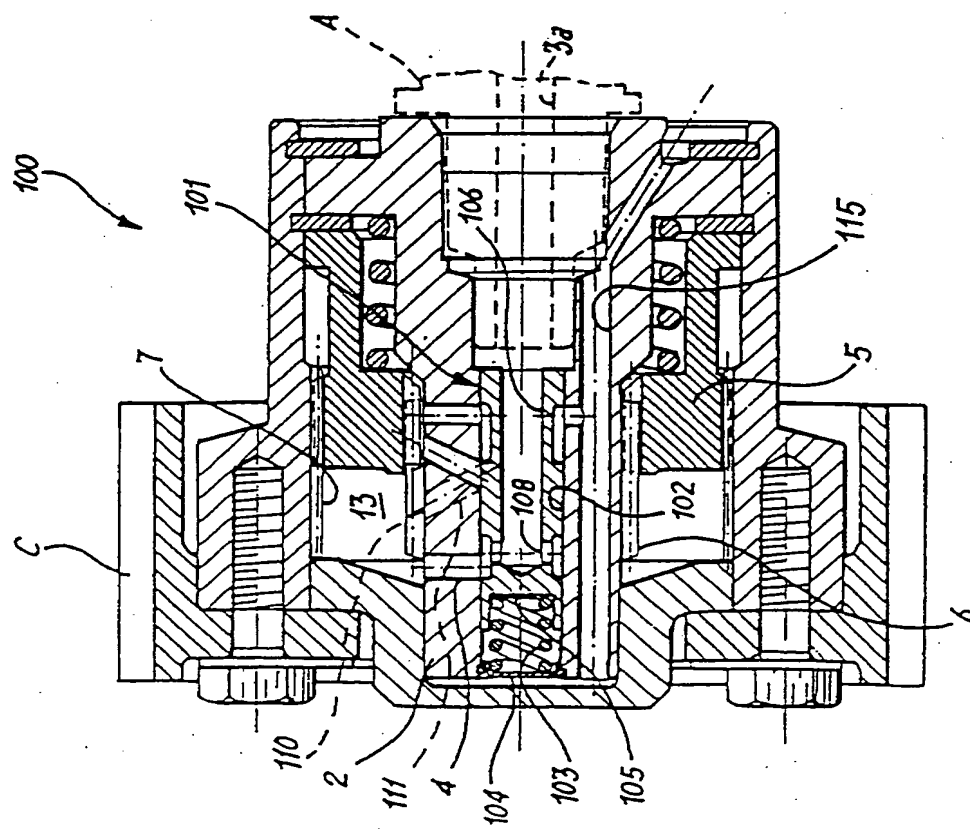


Fig. 7

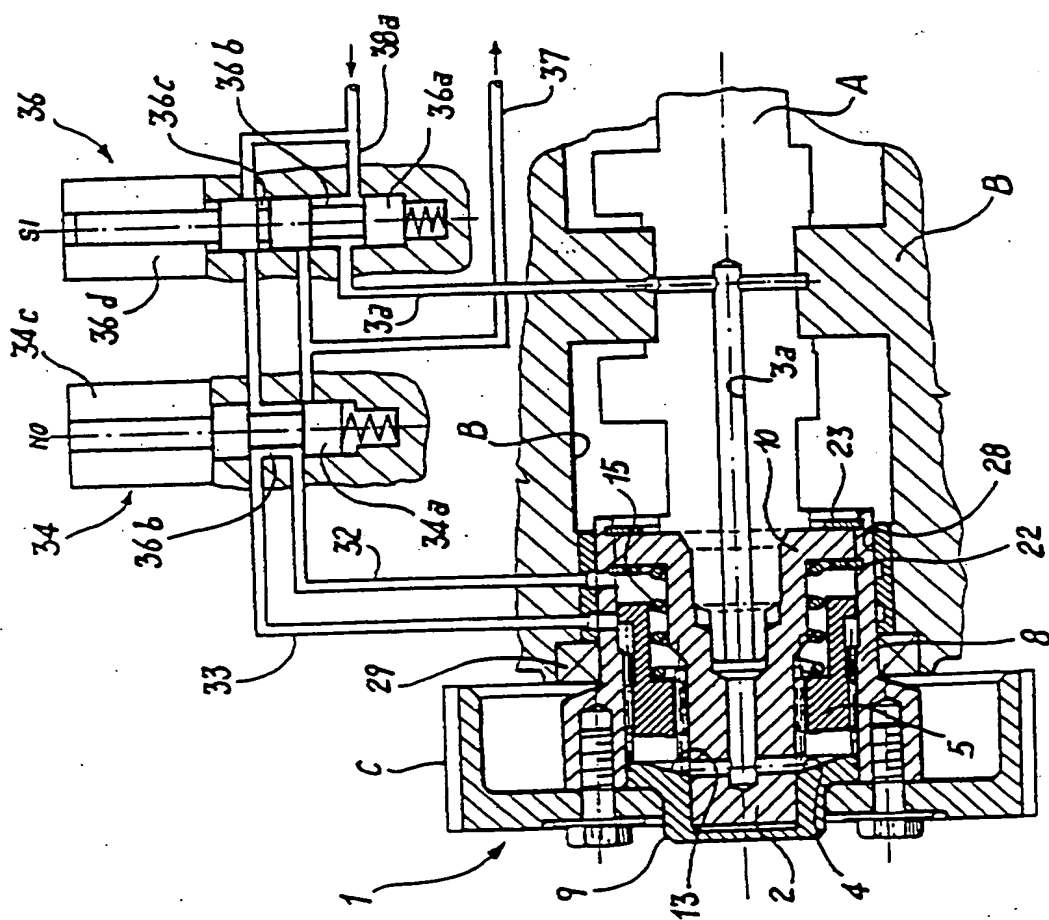


Fig. 3

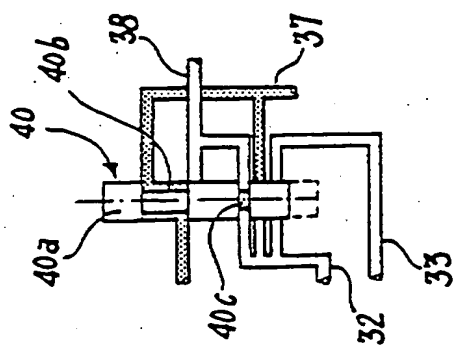


Fig. 4

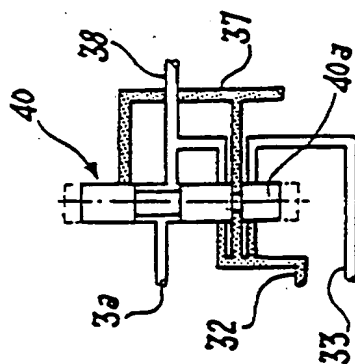


Fig. 5

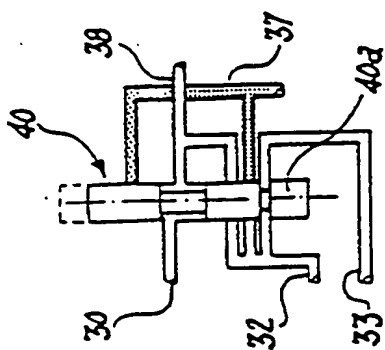


Fig. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)